**Fiches Descriptives du Programme S1, S2**

**LFPC**

**LICENCE DE PHYSIQUE -CHIMIE**

**Semestre S**1 **(L1)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Unitéd'enseignement** | **Nature de l'UE** | **Code Unité** | **Code ECUE** | **Élémentconstitutifd'UE (ECUE)** | **Volume horairesemestriel** | **Crédits** | **Coefficients** | **Régime d'examen** |
| **(14 semaines)** |
| **Cours** | **TD** | **TP** | **ECUE** | **UE** | **ECUE** | **UE** | **Contrôlecontinu** | **Régime mixte** |
| **14** | Mathématiques 1 | Fondamentale | **UEF110** | ECUEF111 | Analyse 1 | 21 | 21 | - | 3 | **6** | 1,5 | **3** |  | x |
| ECUEF112 | Algèbre 1 | 21 | 21 | - | 3 | 1,5 |  | x |
| **2** | Physique  | Fondamentale | **UEF120** | ECUEF121 | Mécanique 1 | 21 | 21 | 21 | 3 | **6** | 1,5 | **3** |  | x |
| ECUEF122 | OptiqueGéométrique | 21 | 21 | 3 | 1,5 |  | x |
| **3** | Electrostatique | Fondamentale | **UEF130** |  |  | 21 | 21 | - | - | **4** | - | **2** |  | x |
| **4** | Chimie 1 | Fondamentale | **UEF140** | ECUEF141 | Atomistique etPériodicité | 21 | 21 | 21 | 3 | **6** | 1,5 | **3** |  | x |
| ECUEF142 | ThermodynamiqueChimique 1 | 21 | 21 | 3 | 1,5 |  | x |
| **5** | Activitéspratiques | Fondamentale | **UEF150** |  |  |  | 21 |  |  | **4** |  | **2** | x |  |
| **6** | Langues et Informatique | Transversale | **UET160** | ECUET161 | ………………… | 21 | 2 | **4** | 1 | **2** | x |  |
| ECUET162 | ………………… | 21 | 2 | 1 | x |  |

**LICENCE DE PHYSIQUE -CHIMIE**

**Semestre S**1 **(L1)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Unitéd'enseignement** | **Nature de l'UE** | **Code Unité** | **Code ECUE** | **Élémentconstitutifd'UE (ECUE)** | **Volume horairesemestriel** | **Crédits** | **Coefficients** | **Régime d'examen** |
| **(14 semaines)** |
| **Cours** | **TD** | **TP** | **ECUE** | **UE** | **ECUE** | **UE** | **Contrôlecontinu** | **Régime mixte** |
| **1** | Mathématiques 2 | Fondamentale | **UEF210** | ECUEF211 | Analyse 2 | 21 | 21 | - | 3 | **6** | 1,5 | **3** |  | x |
| ECUEF212 | Algèbre 2 | 21 | 21 | - | 3 | 1,5 |  | x |
| **2** | Physique  | Fondamentale | **UEF220** | ECUEF221 | Mécanique 2 | 21 | 21 | 21 | 3 | **6** | 1,5 | **3** |  | x |
| ECUEF222 | Magnétostatique | 21 | 21 | 3 | 1,5 |  | x |
| **3** | Electrocinétique | Fondamentale | **UEF230** |  |  | 21 | 21 | 14 | - | **4** | - | **2** |  | x |
| **4** | Chimie 2 | Fondamentale | **UEF240** | ECUEF241 | Liaisons chimiques et cinétique chimique | 21 | 21 | 21 | 3 | **6** | 1,5 | **3** |  | x |
| ECUEF242 | Chimie des solutionsaqueuses | 21 | 21 | 3 | 1,5 |  | x |
| **5** | Activitéspratiques | Fondamentale | **UEF250** |  |  |  | 21 |  |  | **4** |  | **2** | x |  |
| **6** | Langues et Informatique | Transversale | **UET260** | ECUET261 | ………………… | 21 | 2 | **4** | 1 | **2** | x |  |
| ECUET262 | ………………… | 21 | 2 | 1 | x |  |
|  | **Total** | ***413*** | **30** | **15** |  |

**PLANSDESMODULESDUSEMESTRE1**

***Titre du Module : Analyse 1***

***Volume horaire :42heures (21 h : Cours, 21 h : TD) Crédits :3 Coefficient:1.5 Semestre: S1***

|  |  |
| --- | --- |
| **Chapitre 1** | **Titre :Corps des reels** |
| **Chapitre 2** | **Titre: Suites numériques*** **Suites**Arithmétiques,
* Suites géométriques et de Cauchy,
* convergence,
* critères deconvergence
 |
| **Chapitre 3** | **Fonctions d'une variable réelle à valeur réelle** :* Limites,
* continuité,
* dérivées, dérivée de fonctioncomposée,
* théorème des accroissementsfinis,
* formules deTaylor.
 |
| **Chapitre 4** | **Titre : Fonctions à plusieurs variables réelles à valeur réelle*** Continuité,
* dérivéespartielles,
* extrema,
* formule de Taylor à l’ordre 2 etplus

. |

***Titre du Module : Algèbre 1***

***Volume horaire :42heures (21 h : Cours, 21 h : TD) Crédits :3 Coefficient:1.5 Semestre: S1***

|  |  |
| --- | --- |
| **Chapitre 1** | **Groupe, anneau, corps,** |
| **Chapitre 2** | **Notions sur les polynômes** |
| **Chapitre 3** | **Notions sur les fractions rationnelles** |
| **Chapitre 4** | **Espacesvectoriels*** *sous-espaces,*
* *familleslibres,*
* *bases des espaces de dimensionfinie*
* *espacevectoriel defonctions*
 |

**Titre du Module : Mécanique 1**

**Volume horaire :52.5heures(21 h : Cours, 21 h : TD et 10.5 H TP)**

 **Crédits : 3 Coefficient:1.5 Semestre: S1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Chapitre 1** | **Titre : Pré requis et outils mathématiques*** Calcul vectoriel : produit scalaire (norme), produit vectoriel, Fonctions à plusieurs variables,dérivation
* Analyse vectorielle : les opérateurs gradient,rotationnel,…
* Les systèmes de coordonnées : le système cartésien, cylindrique et sphérique (expliquer leur intérêt en physique en général et en mécanique enparticulier)
 |
| **Chapitre 2** | **Titre :Cinématique du point matériel*** Notion de référentiel et de repérage d’un pointmatériel
* Définition du vecteur vitesse et son expression dans les différents systèmes de coordonnées (système cartésien, cylindrique et sphérique)
* Définition du vecteur accélération et son expression dans les différents systèmes de coordonnées (système cartésien, cylindrique etsphérique)
* DéfinitiondelabasedeSerret-Frenet:Notiond’abscissecurviligneetsasignification,expressiondelavitesseetde

l’accélération dans la base de Serret-Frenet, notion de vecteur tangent et normal, définition du rayon de courbure et du centre de courbure (à chaque fois, la signification physique de chaque grandeur sera précisée). |
| **Chapitre 3** | **Titre : Changement de référentiel-Composition des mouvements*** Notion d’observateur, Définitions des vecteurs position, vitesse et accélération par rapport à deux référentiels différents : Interprétationphysique
* Relation entre les vecteurs vitesse définis par rapport à deux référentiels différents : loi de composition des vitesses : Interprétationphysique
* Relation entre les vecteurs accélération définis par rapport à deux référentiels différents : loi de composition des accélérations : Interprétation physique
 |
| **Chapitre 4** | **Titre :Dynamique du point matériel*** Les lois de Newton : Principe fondamental de la dynamique et notion de référentielgaliléen
* Approfondissement de la notion de référentiel galiléen : exemples de référentiels galiléens par rapport à unmouvement prédéfini
* Principe fondamental par rapport à un référentiel non galiléen : notion de forcesd’inertie
* Théorème du moment cinétique
* Notion de travail et de puissance d’une force par rapport à unréférentiel
* Notion de mouvement sansfrottements
* Théorèmes énergétiques : théorème de l’énergie cinétique, théorème de l’énergiemécanique
 |

***Titre du Module : Optique géométrique***

***Volume horaire :52.5heures(21 h : Cours, 21 h TDet 10.5H TP)***

 ***Crédits :3 Coefficient:1.5 Semestre: S1***

|  |  |
| --- | --- |
| **Chapitre 1** | **Fondements de l'optiquegéométrique*** Notions sur les ondes, longueur d'onde, plans d'onde, indice de réfraction d'unmilieu
* Principe de propagation rectiligne de lalumière
* limite de validité de l'optiquegéométrique
* chemin optique et principe deFermat
* Lois de Descartes et application à l’étude d’un prisme
 |
| **Chapitre 2** | **Formation des images*** Objets et images
* aplanétisme
* systèmes centrés dans l'approximation deGauss
* notion destigmatisme
 |
| **Chapitre 3** | **Systèmes optiques à faces sphériques*** Miroirssphériques application au miroirs plans
* dioptressphériques et application aux dioptres plans
* Donner les formules de conjugaison dans l'approximation deGauss sans les établir
* lentillesminces
* formules de conjugaison et de grandissement d'une lentillemince
* constructiond'images
 |
| **Chapitre 4** |  Instrumentation1. Loupe
2. Oeil
3. Telescope
4. Microscope
 |

***Titre du Module :Electrostatique***

***Volume horaire :42heures(21 h : Cours, 21 h TD) Crédits :4Coefficient: 2 Semestre: S1***

**\* Electrostatique\_1 (Volume horaire heures: Cours + TD + TP) Crédits : Coefficient :**

|  |
| --- |
|  **Partie A: Distribution de charges ponctuelles** |
| **Chapitre 1**  | **Titre : Charge électrique et interaction électrostatique**  Electrisation et charges électriques  Force d’interaction électrostatique-Loi de Coulomb  Applications |
| **Chapitre 2**  | **Titre : Champ et potentiel électrostatiques**  Champ crée par: une charge ponctuelle, un système de charges  Circulation du champ électrostatique, potentiel électrostatique  Relation entre champ et potentiel électrostatiques  Applications |
| **Chapitre 3** | **Titre : Dipôle électrostatique**  Dipôle électrostatique isolé : définition, moment dipolaire, potentiel électrostatique, champ électrostatique, lignes de champ et surfaces équipotentielles  Dipôle dans un champ extérieur  |
| **Partie B: Distribution de charges continues** |
| **Chapitre 4**  | Titre : Flux du champ électrostatique – Théorème de Gauss Distribution continue de charges-Densité de charges  Flux du champ et théorème de Gauss  Notion de symétries  Application du théorème de Gauss au calcul du champ électrostatique Exemples d’application  Relations de passage  Equations locales du champ et du potentiel  |
| **Partie C: Energie et conducteurs électrostatiques** |
| **Chapitre 5**  | **Titre : Energie électrostatique**  Energie potentielle d’interaction d’un système de charges ponctuelles,  Energie électrostatique d’une distribution continue de charges  |
| **Chapitre 6** | **Titre : Les conducteurs en équilibre électrostatique** Conducteur en équilibre électrostatique : Généralités, propriétés d’un conducteur en équilibre électrostatique, champ au voisinage d’un conducteur en équilibre (théorème de Coulomb), pression électrostatique, pouvoir des pointes Systèmes de conducteurs en équilibre électrostatique-Influence électrostatique Coefficients de capacité et d’influence d’un système de conducteurs en équilibre-les condensateurs, Associations de condensateurs. |

***Titre du Module :Atomestique et périodicités des propriétés***

***Volume horaire :52.5heures (21 h : Cours, 21 h TDet 10H30 TP) Crédits :3Coefficient: 1.5 Semestre: S1***

**Chapitre I : Introduction**

Brève présentation historique de la théorie atomique, particules subatomiques (électron, proton, neutron, masse de l’atome…),Rappel sur le spectre de l’hydrogène et le modèle de Bohr.

**Chapitre II : Etude de l’atome d’hydrogène en mécanique quantique**

Principe d’incertitude de Heisenberg, Dualité –onde- corpuscule, Modèle quantique de l’atomed’hydrogéne (sans résolution de l’équation de schrodinger), nombres quantiques, Etude des orbitales de l’atome d’hydrogène, expression de l’énergie, systèmes hydrogénoïdes.

**Chapitre III :Etude de l’atome polyélectronique**

Approximation monoélectronique, Règle de Slater,Principe d’exclusion de Pauli, configuration électronique,règles de remplissage,énergie électronique totale,électrons de cœur, électrons de valence.

**Chapitre IV : Classification périodique des éléments**

Brève introduction historique, principe de construction,description du tableau périodique. Rappel sur la structure électronique et les orbitales atomiques. Périodes, groupeset blocs. Périodicité des propriétés: énergie d’ionisation, affinité électronique, électronégativité. Caractère métallique. Degré d’oxydation.

**Travaux pratiques proposés**

1.Spectre d’émission de l’Hydrogène,

2.Periodicité des produits chimiques

3.Évolution des propriétés chimiques dans la classification périodique des éléments

***Titre du Module Thermodynamique Chimique***

***Volume horaire :52.5heures(21 Cours, 21 h : TD et 10.5H TP)***

***Crédits :3 Coefficient:1.5 Semestre: S1***

***Objectifs et comptences***

Le cours doit fournir une description rigoureuse des principes fondamentaux de la thermodynamique chimique. Ces principes sont illustrés sur des cas choisis de réactions chimiques et d’équilibres chimiques. L’étudiant doit connaitre et comprendre :

* Les différentes grandeurs spécifiques à la thermodynamique chimique ainsi que les lois qui les relient (variables d’état, fonction d’état, énergie..)
* Notion de chaleur Q, de travail W, équilibre thermodynamique réversible et irréversible, effet joule
* Les principes et les fonctions de la thermodynamique appliquées à la chimie (énergie interne, enthalpie, fonction entropie, enthalpie libre).
* La définition de potentiel chimique, activité chimique, énergie libre, conditions d’équilibre, constantes d’équilibre, variance d’un système§
* Savoir analyser le déplacement et l'évolution d'une réaction en fonction des conditions initiales qui lui sont appliquées,

***Prérequis en mathématiques***Eléments de mathématiques : intégrales simples, notions élémentaires de dérivées et de différentielles, manipulation de la fonction logarithme.

.

**Chapitre 1 Introduction à la thermodynamique chimique**

* Définition d’un système, approche microscopique d’un système en tant qu’un ensemble dynamique de particules. Notion de configuration microscopique.
* Grandeurs thermodynamiques en tant que grandeurs physiques moyennes. La signification physique des concepts de l’énergie interne et de la température absolue (Illustration avec des exemples simples).
* Grandeurs extensives et grandeurs intensives, fonction d’état, équation d’état (ex. équation d’état d’un gaz parfait).
* Notions de phase, système homogène, système hétérogène, mélange et solution définition de leurs variables de composition
* Etat d’équilibre d’un système, transformation physique, transformation chimique et transformation physico-chimique, les différents types de transformations :

-Selon le processus de la transformation (réversible, irréversible, renversable~~)~~

- Selon l’évolution des variables d’état (isotherme, isochore, isobare, monotherme, monobare, monochore)

- Selon l’intervention du milieu extérieur (naturelle ‘spontanée’, imposée, amorcée)

* Classification des systèmes selon le type de l’échange avec le milieu extérieur.
* Equation bilan d’une transformation physicochimique : lois de la conservation de la masse et des éléments, coefficients stœchiométriques algébriques, avancement et taux d’avancement .

**Chapitre 2 : Premier principe de la thermodynamique**

 Energie totale d’un système (différentes formes d’énergie associées).

* Grandeurs de transferts :

- Différents types Notion de de chaleur Q (Capacités calorifiques..).

- Différents types de travail (mécanique, électrique, etc ).

- Expressions du travail réversible et du travail irréversible.

* Enoncé du premier principe et conséquences.
* Fonction enthalpie et lois de Mayer.

**Chapitre 3: Application du premier principe de la thermodynamique à la réaction chimique**

* Grandeurs de réaction et état standard.
* Application à la thermochimie :

- ∆rH,∆rU,( relation entre Qp et Qv,) - Enthalpie de formation, chaleur latente et changement d’état, enthalpie de liaison, enthalpie réticulaire, relation de Kirchhoff).

* Détermination théorique des chaleurs de réactions (Loi de Hess) et mesure expérimentale (Calorimétrie)

**Chapitre 4: Deuxième et troisième principe de la thermodynamique**

* Limite du premier principe, notion d’entropie (introduction à partir du cycle de Carnot, inégalités de Clausius)
* Enoncé du deuxième principe, signification de l’entropie (corrélation avec le nombre de configurations à l’état microscopique : mesure de désordre et entropie de Boltzmann).
* Enoncé du troisième principe (principe de Nerst).
* Enthalpie libre énergie libre et conséquences du second principe : critère de spontanéité d’une transformation physicochimique
* Applications :

- Relation de Gibbs Helmholtz.

- Application à la réaction chimique : qu’est ce qu’une transformation chimique?qu’est qu’une grandeur de réaction ? quelles sont les grandeurs de réaction

**Chapitre 5 : Equilibres chimiques**

* Variation de l’enthalpie de Gibbs, pour un système fermé et monophasé sans changement de la quantité de matière (en absence de réactivité chimique).
* Variation de l’enthalpie de Gibbs pour un système avec un changement de la quantité de la matière : transfert de la matière (système fermé à plus qu’une phase ou ouvert) ou siège d’une réactivité chimique (système monophasé, polyphasé fermé ou ouvert phasé).

- Expression pour un système monophasé à j constituants :

dG = (δG/δT)P dT + (δG/δP)T dP + Σ (δG/δni)T,P,nj ≠i dni = – S dT + V dP + Σ (δG/δni)T,P,nj ≠i dni

- Expression pour un système à j constituants et ϕ phases:

* Définition du potentiel chimique (μi) et expression : μiα(T,P)=giα(T,P)= (δG/δniα)T,P,nαj ≠i ,niϕ≠α
* Expression générale du potentiel chimique en fonction de l’activité

μiα(T,P)=μref(iα,T) + R T Log(aiα)

* Expression de l’activité pour des systèmes particuliers
* ***Système gazeux*** :

\* Gaz parfait pur : aig=P/P° et μref(ig,T)=μ°(ig,T)

\*Gaz parfait dans un mélange de gaz parfaits : aig=Pi/P° et μref(ig,T)=μ°(ig,T)

* ***Systèmes condensés:***

\*Corps condensé pur ‘iα’ (α : s ou l), en général : a(iα)=1 et etμref(iα,T)=μ°(iα,T).

 \*Solution infiniment dilué :

* Solvant ‘s’, en général : asα=1 et μref(sα,T)=μ°(sα,T).
* Soluté ‘i’ d’une solution infiniment diluée : aiα=Ci/C0 avec C0 =1M) et le potentiel chimique de référence ‘i’ sera assimilé au potentiel standard du soluté ‘i’ pur, à l’état α, à la même T.

**Constante d’équilibre**

* Loi d’action de masse relative aux équilibres homogènes gazeux, généralisation aux équilibres hétérogènes.
* Facteurs d’équilibre et variance : définition et relation de Gibbs pour son calcul.
* Lois des déplacements de l’équilibre : principe de Le Chatelier et principe de Van’thoff.

**Les travaux pratiques**

**Total horaire :** 14heures réparties comme suit :

**4** séances de **3**H avec **2H** d'évaluation

***A choisir parmi la liste ci-dessous***

**Manipulation N°1**:Détermination de la capacité calorifique

**Manipulation N°2**:Détermination de l’enthalpie d’une réaction exothermique

**Manipulation N°3**:Application du premier principe de la thermodynamique : étude de la réaction de

décomposition de H2Oà température ambiante et pression atmosphérique, enprésence d’un catalyseur (MnO2)

**Manipulation N°4** : Etude quantitative d’un équilibre homogène en phase liquide

**Manipulation N°5**:Etude du changement d’état liquide-vapeur.

**Manipulation N°6**:Réaction d’estérification et hydrolyse.

**PLANSDESMODULESDUSEMESTRE2**

***Titre du Module : Analyse 2***

***Volume horaire :42heures (21 h : Cours, 21 h : TD)***

 ***Crédits :3 Coefficient: 1.5 Semestre: S2***

|  |  |
| --- | --- |
| **Chapitre 1** | **Titre :Fonctionsanalytiquesusuelles*** Fonctionexponentielle,
* Fonctionlogarithmique,
* Fonctionhyperbolique,
* Fonctionréciproque
* Etc
 |
| **Chapitre 2** | **Titre :Développementslimités** |
| **Chapitre 3** | **Titre : Primitives et integrals*** Introduction à la notion d'intégrale à l'aided'aire,
* théorèmefondamental del'analyse,
* calcul de primitives,
* intégration des fractionsrationnelles,
* techniques de calcul des primitives
 |
| **Chapitre 4** | **Titre : Notions sur les courbes paramétrées élémentaires et les courbes polaires** |
| **Chapitre 5** | **Titre :Equations différentielleslinéaires** |

***Titre du Module : Algèbre 2***

***Volume horaire :42heures (21 h : Cours, 21 h : TD)***

 ***Crédits3 Coefficient: 1.5 Semestre: S2***

|  |  |
| --- | --- |
| **Chapitre 1** | **Titre: Applications linéaires,*** Homomorphisme,
* endomorphismes,
* matrices, changement de base
* Théorème du rang,déterminant.
 |
| **Chapitre 2** | **Titre :Diagonalisation des matrices.*** *Valeurspropres,*
* *vecteurspropres,*
* *matrices depassage*
 |
| **Chapitre 3** | **Titre :Systèmeslinéaires** |

***Titre du Module : Mécanique 2***

***Volume horaire :52.5heures (21 h : Cours, 21 h : TD et 10.5H TP) Crédits :3 Coefficient: 1.5 Semestre: S2***

|  |  |
| --- | --- |
| **Chapitre 1** | **Titre :** .Système de deux points matériels1. Dynamique et notion de particule fictive
2. Collision entre deux points matériels
* Lois de conservation, choc à une dimension : chocs élastiques et chocs mous, chocs élastiques à deuxdimensions
* Applications
 |
| **Chapitre 2** | **Titre :**Interaction de gravitation* Loi d’attraction universelle, champ de potentiel de gravitation, énergie potentielle degravitation
* Application aux mouvements desplanètes
 |
| **Chapitre 3** | **Titre :**Oscillateursharmoniques* Description dumouvement
* Etudeénergétique
* Analogieélectromécanique
 |
| **Chapitre 4** | **Titre :** Oscillations libres, amorties et forcées* Mise enéquation etcaractéristiques
* Analogieélectromécanique
 |

***Titre du Module: Magnétostatique et phénomènes d'induction***

***Volume horaire :52.5heures (21 h : Cours, 21 h : TD et 10.5H TP) Crédits :3 Coefficient:2 Semestre: S2***

|  |  |
| --- | --- |
| **Chapitre 1** | **Titre: Courants et conducteurs*** Densité decourant
* Equation decontinuité,
* Loid’Ohm.
 |
| **Chapitre 2** | **Titre: Champ magnétique*** Loi de Biot etSavart,
* théorèmed’Ampère,
* calcul de champs magnétiques créés par des courantspermanents,
* potentielvecteur,
* équations locales de lamagnétostatique
 |
| **Chapitre 3** | * **TitrePhénomènesd’induction**
* Phénomènes d’induction (circuit dans un champ magnétique variable et circuit mobile dans un champmagnétique permanent),
* force deLaplace,
* théorème deMaxwell,
* énergiemagnétique,
* application aux circuitscouples
 |

***Titre du Module : Electrocinétique***

***Volume horaire :42heures (21 h : Cours, 21 h : TD et 14HTP) Crédits :4 Coefficient:2 Semestre: S2***

|  |  |
| --- | --- |
| ***Chapitre 1*** | ***Les circuits électriques******Courant, tension: (Vecteur densité de courant, courant électrique, résistivité, lois d'Ohm, lois de Joule...) Les dipôlesélectriques (actifs, passifs....)**** ***Point de fonctionnement Lois de Kirchoff (lois des nœuds, lois desmailles)***
 |
| **Chapitre 2** | **Théorèmesgénéraux*** Théorème de Millemann, Théorème de superposition, Théorème Thèvenin, Théorème de Norton, ThéorèmeKennely.
 |
| **Chapitre 3** | **Régimes transitoire*** **Dipôles en régime transitoire**; Relations courant tension et dipôles passifs linéaires en régime variable;
* Systèmes du premier ordre ; Système du second ordre
* Circuit LC, Circuit RL et Circuit RLC série.
* Régime forcé du système ; Particularités des systèmes du secondordre
 |
| **Chapitre 4** | **Régime Sinusoïdal*** Notion d'impédancecomplexe
* Propriétés et représentation ; Représentation des grandeurs sinusoïdales (Fresnel) ; Dipôles passifs en régime sinusoïdal (RLC) ; Puissance dissipée dans les dipôles passifs ; Adaptation d'impédance enpuissance
* 1 et 2 ordre Résonance, amortissement, facteur de qualité, facteur depuissance
 |
| **Chapitre 5** | **Quadripôleslinéaires*** Représentation matricielle des quadripôles (matrices impédance, admittance, hybride h et g, signification physiquesdes paramètres, schéma équivalents, quadripôles réciproque etsymétriques)
* Quadripôles en charge (impédance d'entrée et de sortie, gain en courant, tension et enpuissance)
* Association
 |
| **Chapitre 6** | **Filtrespassifs*** Etude de fonctions de transfert ( gain en dB, diagramme de Bode, fréquence de coupure)1 et 2ordre
* Applications (filtre passe haut,filtre passebas,.....)
 |

***Titre du Module : Liaisons Chimiques et Cinétique Chimique***

***Volume horaire :42heures (21 Cours, 21 h : TD et 10.5H TP)***

***Crédits :3 Coefficient:1.5 Semestre: S2***

**PARTIE A** : **Liaison Chimique**

**Chapitre I: Liaison covalente**

Historique de la liaison chimique . Notion de valence. Modèle de Lewis, règle de l’octet, règle de constructions des structures de Lewis. Insuffisances du modèles de Lewis.

**Chapitre II: Types de Liaisons COVALENTEs**

Liaison covalente polarisée, liaison ionique, moment dipolaire, pourcentage d’ionicité. Liaison dattive. Liaison délocalisée, mésomérie et résonance,énergie de résonance, Liaison métallique.

**Chapitre III: Modèle quantique de la molécule**

Approximation orbitalaire, molécule diatomique, recouvrement des orbitales atomiques, L.C.A.O,diagramme d’interaction, diagrammes des niveaux d’énergie des orbitales moléculaires, liaisons dans les molécules diatomiques homonucléaires et hétéronucléaires, ,

**Chapitre IV: Molécules polyatomiques, hybridation des orbitales atomiques**

Hybridation des orbitales atomiques,hybridationsp, hybridation sp2, hybridation sp3, hybridation sp3d, hybridation sp3d2.

**Chapitre V:Géométrie des systèmes polyatomiques (théorie VSEPR)**

Théorie VSEPR : prévision de la géométrie par la méthode de répulsion des paires électroniques de la couche de valence. Electronégativité et polarité des liaisons, moments dipolaires.Influence de la mésomérie sur la géométrie des molécules, pourcentage d'ionicité, influence de la mésomérie sur la mesure du momentdipolaire.

**PARTIE B :Cinétique Chimique**

**Introduction. Importance de la cinétique de réaction et applications**

Contrôle des processus industriels (méthodes spectroscopiques prédestinées  au contrôle en ligne des procédés de polymérisation). Utilisation de l’effet de la température pour déclencher ou accélérer une réaction, bloquer des réactions indésirables. Conservation des aliments au frais ou par trempe (refroidissement brutale pour arrêter leur détérioration).

**Chapitre I. Vitesse des réactions simples pour un système fermé**

Réactions simples et réactions complexes. Molécularité, coefficient stœchiométrique. Avancement de réaction.Vitesse de formation et de disparition.Vitesse volumique. Vitesse de réaction et avancement. Facteurs influençant la cinétique de réaction

Facteurs internes (concentration et température)**.** Facteurs externes (éclairement et catalyseur)

**Chapitre II. Loi Cinétique et notion d'ordre des reactions simples**

Influence des concentrations.Ordre global et ordres partiels d’une réaction. Temps de demi-réaction. Réaction d'ordre zéro, un et deux.Comparaison de leurs caractéristiques.

**Chapitre III. Détermination des ordres globale et partiels**

Etude experimentale de la cinetique d’une réaction (Méthodes chimiques. Méthodes physiques). Application de la méthode des temps de demi-réaction. Détermination de l’ordre global par la Méthode des mélanges stœchiométriques. Détermination de l’ordre de réaction par la méthode de dégénérescence (méthode d’Ostwald)

**Chapitre IV.Influence de la température et énergie d'activation**

Constante de vitesse. Loi semi-empirique d’Arrhenius. détermination de l'énergie d'activation

***Titre du Module : Chimie des solutions***

***Volume horaire :42heures (21 Cours, 21 h : TD et 10.5H TP)***

***Crédits :3 Coefficient:2.5 Semestre: S2***

**CHAPITRE I : Les acides et les bases**

**I-  Introduction**

**S**olvant ionisant, solvatant et dispersant...

**II- Acides et bases**

* Définitions
* Couples acide-base
* Réaction acido-basique
* Autoprotolyse de l'eau
* Constantes d’acidité et de basicité d’un couple
* Classement des acides et des bases

**III- Le pH (potentiel d’hydrogène)**

* Définition
* Diagramme de prédominance
* Méthodes de calcul de pH
* Méthode globale (écriture des équations chimiques suivie des équations mathématiques décrivant l’état de la solution puis résolution du système d’équations après avoir proposé des approximations qu’il faut vérifier)
* Méthode de la réaction prépondérante

**IV- Titrages acido-basiques**

* Titrage d’un acide ou d’une base : définitions et méthodes
* Aspect pratique des titrages
* Applications :Titrage acide fort-base forte, acide faible-base fortet polyacide ou polybase)

**V- Solution tampon**

Définitions,Notion de pouvoir tampon,citer les méthodes de préparation, citer quelques applications des solutions tampons

**CHAPITREII : RÉACTIONS DE COMPLEXATION ET PRECIPITATION**

1. **Réactions de complexation**
* Mise en évidence expérimentale ; définition
* Formation de complexes en solution : constantes caractéristiques
* Complexation compétitives
1. **Réaction de précipitation**
* Produit de solubilité :**S**olubilité,Solution saturée, produit de solubilité et condition de précipitation.
* Facteurs d’influence sur la solubilité (Effets : d’ion commun, température, pH et complexation)
* Domaine d’existence d’un précipité

**Chapitre III : Equilibre d’oxydo-réduction**

**I-Nombre d’oxydation et état d’oxydation**

* Couplesoxydants-réducteurs (rappels des définitions : oxydant, réducteur, ampholyte, etc.)
* Nombres d’oxydation (définitions, propriétés, equilibrage d’une équation d’oxydoréduction

**II- Potentiel d’électrode**

* Définitions et convections: demi-pile et électrode, cellule galvanique et pile, sens de la réaction électrochimique, force électromotrice d’une cellule galvanique).
* Potentiel d’oxydoréduction d’une électrode:electrode standard à hydrogène,définition du potentiel d’une électrode, potentiel d’oxydoréduction.

**III- Potentiel d’oxydoréduction-relation de Nernst**

* Convention du signe (Relation enthalpie libre-potentiel)
* Expressions de la relation (quelques exemples d’écritures)
* Exemples d’électrodes (première espèce, deuxième espèce, troisième espèce)

**IV- Prévision des réactions d’oxydo-réduction**

* Evolution d’un système
* Etude quantitative de l’évolution d’un système (détermination de la constante d’équilibre)
* Détermination du potentiel standard d’un couple rédox
* Domaine de prédominance des espèces d’un couple rédox

**V- Facteurs influençant les réactions rédox**

* Influence de  la concentration, du pH et des réactions de précipitation et de complexation

**VI- Dosage d’oxydo-réduction**

* Généralités
* Applications : exemple d’un dosage (présentation du dosage et étude théorique)

**Travaux Pratiques proposés**

**1**.Dosage pHmétrique et exploitation des courbes de dosage : titrage d’une dibase

Na2CO3/HCl, titrage d’un polyacide H2SO4 (ou H3PO4)/NaOH

**2**.Etude des solutions tampons

**3**.Produit de solubilité (cas de Li2CO3) et dosage par précipitation (argentimétrie)

**4**.Oxydo-réduction : manganimétrie/iodométrie (titrage de FeSO4 par KMnO4, titragede K2Cr2O7par FeSO (dosage en retour), titrage d’une eau de javel commerciale.

**5**.Oxydo-réduction et pile : comparaison des pouvoirs oxydants et détermination du

potentiel.

**RECOMMANDATIONS ET DIRECTIVES POUR LA GESTION DES ACTIVITÉS PRATIQUES**

Il est recommandé de répartir les étudiants en petits groupes tournants sur plusieurs enseignants. Ces derniers se chargeront d'une activité ou de plusieurs activités,

**ACTIVITES DU PREMIER SEMESTRE S1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Semestre 1** | **Horaire comptabilisé pour l'étudiant** |
| **Activité S11**:* Apprentissage de prise de notes écrites.
* Préparation aux examens (lecture efficace d'un énoncé, documentation, application, gestion du temps ...)
 | 4x1.5H+ 1H d'évaluation |
| **Activité S12**:* Elaboration d'un compte rendu (TP, visite, mémoire...)
* Préparation d'un exposé oral (préparer des diapos, gestion du temps, réponses aux questions…)
 | ~~4~~x 1.5H+ 1H d'évaluation |
| **Activité S13**Mesures physicochimiques et précision |  4x1.5 H+ 1H évaluation) |

**Remarques générales concernant les activités pratiques du premier semestre** :

* La présence est obligatoire aux activités pratiques.
* La note finale attribuée à l'activité pratique sera la moyenne arithmétique des quatre activités.

**ACTIVITES DU SECOND SEMESTRE S2**

|  |  |
| --- | --- |
| **Semestre 2** | **Horaire comptabilisé pour l'étudiant** |
| **Présentation des activités pratiques (chimie)** | Evaluation 1H |
| **Activité S21**Sécurité en laboratoire de chimie | 2x1H30 |
| **Activité S21**La chimie/physiqueau quotidien | 2x1H30 |
| **Activité S23** :Développer deux Applications pratiques parmi les propositions suivantes :* La thermodynamique et de la cinétique : (Chaleur de réaction, Combustion, Moteur thermique)
* Application de la cinétique dans les domaines des matériaux, de la santé et de la pharmacie, agroalimentaires
* Applications de la chimie des solutions dans les domaines agroalimentaire, médical, environnemental, cosmétique, détergents, …
* Atomistique et liaisons chimiques : les grandes expériences
 | 3x1H30 |
| **Présentation des activités pratiques (physique)** | Evaluation 1H |
| **Activité S24**:Sécurité en Laboratoire de Physique | 2x1H30 |
| **Activité S25:*** Histoire de l’optique
* Descriptions de quelques phénomènes naturels optiques
* Pollution de l’eau(Pollution par les lentilles de contact….)et capteurs optiques

……. | 4x1H30 |
| **Activité S26 :**Histoire de l’électromagnétisme**, p**hénomènes naturels et pollutions électromagnétiques | 6x1H30 |

**Remarques générales concernant les activités pratiques du second semestre :**

* La présence des étudiants aux séances des activités pratiques est obligatoire.
* Pour chacune des activités proposées, une séance d'introduction générale sera effectuée par l'enseignant, et à la fin de laquelle les sujets seront attribués par binôme et par tirage au sort selon un calendrier préétabli. L'évaluation se fera par des exposés oraux par binôme répartis sur les 3 séances.
* L'évaluationtiendra compte de la qualité du support, de l'exposé orale et des réponses aux questions.
* La note finale attribuée à cette unité d’enseignement sera la moyenne arithmétique des différentes activités.